






Transmission power control scheme for mobile communication system

Patent number: CN1123976
Publication date: 1996-06-05
Inventor: NAKANO ETSUHIRO (JP); UMEDA NARUMI (JP);
DOHI TOMOHIRO (JP)
Applicant: NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE (JP)
Classification:
- international: **H04B7/005; H04B7/005**; (IPC1-7): H04B17/00;
H04Q7/20
- european: H04B7/005B1K
Application number: CN19950115964 19951023
Priority number(s): JP19940258489 19941024

Also published as:

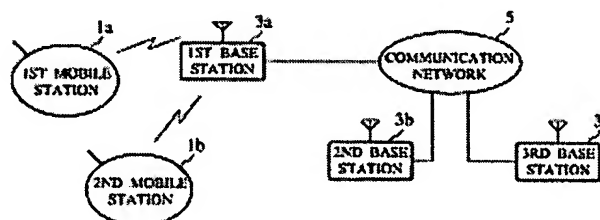
 E P0709973 (A1)
 US 5873028 (A1)
 E P0709973 (B2)
 E P0709973 (B1)
 CN11 85881C (C)

Report a data error here

Abstract not available for CN1123976
Abstract of corresponding document: **EP0709973**

A transmission power control scheme for a mobile communication system for suppressing the transmission power to an absolutely necessary minimum level, and increasing the subscriber capacity by reducing an amount of interference. In this scheme, at a time of controlling a transmission power of each radio channel at one of the base station (3a) and the mobile station (1a,1b) so as to make a difference between a target CIR and a reception CIR of each radio channel at another one of the base station (3b) and the mobile station smaller (1a,1b), the target CIR for all radio channels at that another one of the base station and the mobile station are set independently, and/or the target CIR for each radio channel is changed at that another one of the base station and the mobile station, according to a channel quality of each radio channel at either one of the base station and the mobile station.

FIG.4



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95115964.X

[51]Int.Cl⁶

H04B 17/00

[43]公开日 1996年6月5日

[22]申请日 95.10.23

[30]优先权

[32]94.10.24[33]JP[31]258489/94

[71]申请人 NTT移动通信网株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 中野悦宏 梅田成视 土肥智弘

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 陆立英

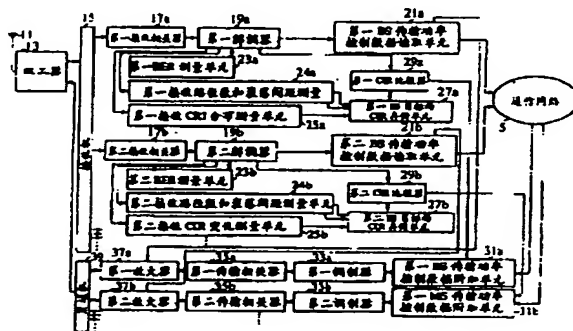
H04Q 7/20

权利要求书 5 页 说明书 19 页 附图页数 23 页

[54]发明名称 移动通信系统的传输功率控制方案

[57]摘要

移动通信系统的传输功率控制方案抑制传输功率到绝对必要的最小电平并通过降低干扰量增加用户容量。在该方案中,控制基站和移动站的一个站的各无线电信道的传输功率,以使其中另一个站的各无线电信道的目标 CIR 和接收 CIR 之间的差值小些,在基站和移动站的另一个站的对每个无线电信道电单独设定目标 CIR,和/或在基站和移动站的另一个站根据任一站的各无线电信道的信道质量变更各无线电信道的目标 CIR。



权利要求书

1. 一种在移动通信系统中控制传输功率的方法，该系统包括移动站和基站，其特征在于，该方法包括以下步骤：

在基站和移动站之中的一个站控制每个无线电信道的传输功率、以使基站和移动站中的另一个站的每个无线电信道的接收 CIR (载波与信道干扰的比值) 与的目标 CIR 的差值小些；和

根据在基站和移动站的二者中的任一个站的每个无线电信道的信道质量，在基站和移动站的所述另一个站变更每个无线信道的目标 CIR。

2. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，基站和移动站的所述任一个站具有测量装置，用于周期性地对每个无线信道测量信道质量，和变更步骤变更目标 CIR 为最小的必要值，以使测量装置所测量的信道质量大于或等于一个所需值。

3. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，基站和移动站的所述的任一个站具有测量装置，用于周期性地对每个无线电信道测量接收 CIR 的分布，和变更步骤根据由该测量装置测量的接收 CIR 的分布变更目标 CIR。

4. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，变更步骤变更目标 CIR，使得低于所需 CIR 的接收 CIR 的概率小或等于测量装置的接收 CIR 分布中的一个预定值。

5. 根据权利要求 1 的方法, 其特征在于基站和移动站的所述任一个站具有测量装置, 用于周期性地对每个无线电信道测量 BER (误码率), 和变更步骤根据由该测量装置测量的 BER 变更目标 CIR。

6. 根据权利要求 5 的方法, 其特征在于, 当由该测量装置测量的 BER 是小于要求的 BER 时, 变更步骤增加目标 CIR, 和当由该测量装置测量的 BER 是大于要求的 BER 时降低目标 CIR。

7. 根据权利要求 1 的方法, 其特征在于, 基站和移动站的所述任一个站具有测量装置, 用于周期性地对每个无线电信道测量接收路径数和衰落间距, 和变更步骤根据由该测量装置测量的接收路径数和间距变更目标 CIR。

8. 根据权利要求 7 的方法, 其特征在于, 变更步骤根据测量装置测量的接收路径数和衰落间距估计接收 CIR 的分布, 变更该目标 CIR, 以使接收 CIR 低于要求 CIR 的概率变得小于或等于接收 CIR 的估计分布中的一个预定值。

9. 根据权利要求 1 的方法, 其特征在于, 目标 CIR 和接收 CIR 是以目标电平和接收电平给定的。

10. 一种在移动通信系统中控制传输功率的方法, 该系统包括移动站和基站, 其特征在于, 该方法包括以下步骤:

在基站和移动站之中的一个站控制每个无线电信道的传输功率, 以使基站和移动站中的另一个站的每个无线电信道的接收 CIR (载波与信道干扰的比值) 与的目标 CIR 的差值小些; 和

根据在基站和移动站的二者中的任一个站的每个无线电信道的信道质量, 在基站和移动站的所述另一个站独立地设定每个无线信

道的目标 CIR。

11. 根据权利要求 10 的方法，其特征在于，基站和移动站中的任一个站具有测量装置，用于对每个无线电信道测量信道质量，基站和移动站的所述另一个站具有学习装置，用于从测量装置所测的信道质量学习基站和移动站中的所述的另一个站的信道质量，和设定步骤根据由学习装置学习的平均信道质量特性设定目标 CIR。

12. 根据权利要求 10 的方法，其特征在于，基站和移动站的所述任一个站具有测量装置，用于对每个无线电信道测量接收 CIR 的分布，基站和移动站的所述另一个站具有学习装置，用于从测量装置测量的分布为基站和移动站的所述另一个站学习平均接收 CIR，和设定步骤根据学习装置学习的平均接收 CIR 设定目标 CIR。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，设定步骤设定目标 CIR，以使接收 CIR 低于所需 CIR 概率小于或等于学习装置学习的平均接收 CIR 分布中的一个预定值。

14. 根据权利要求 10 的方法，其特征在于，基站和移动站的所述任一个站具有测量装置，用于对每个无线电信道测 BER (误码率)，基站和移动站的所述另一个站具有学习装置，用于从测量装置测量的 BER 中对基站和移动站的所述另一个站学习平均的 BER，和设定步骤根据学习装置学习的平均 BER 设定目标 CIR。

15. 根据权利要求 4 的方法，其特征在于，当由学习装置学习的平均 BER 小于要求的 BER 时设定步骤增加目标 CIR 和当由学习装置学习的平均 BER 大于要求的 BER 时降低目标 CIR。

16. 根据权利要求 10 的方法，其特征在于，基站和移动站的所述任一个站具有测量装置，用于对每个无线电信道测量接收路径数

和衰落间距，基站和移动站的所述另一个站具有学习装置，用于从测量装置测量的接收路径数和衰落间距中对基站和移动站的所述另一个站学习接收路径的平均数和平均衰落间距，和设定步骤根据学习装置学习的接收路径的平均数和平均衰落间距，设定目标 CIR。

17. 根据权利要求 16 的方法，其特征在于，设定步骤从学习装置学习的接收路径的平均数和平均衰落间距中估计平均接收 CIR 分布，和设定目标 CIR，以使对于接收 CIR 的低于要求 CIR 的概率变为小于或等于估计平均接收 CIR 分布中的一个预定值。

18. 根据权利要求 10 的方法，其特征在于，基站和移动站的所述另一个站是一个基站，该基站具有预测装置，用于从所述基站覆盖区域内有关建筑物的数据中预测所述基站的接收 CIR 的分布，和设定步骤设定目标 CIR，以使接收 CIR 低于要求电平的概率变为小于或等于由预测装置预测接收 CIR 分布中的一个预定值。

19. 根据权利要求 10 的方法，其特征在于，目标 CIR 和接收 CIR 是由目标电平和接收电平给定的。

20. 一种在移动通信中与移动站通信的基站，其特征在于，包括：

控制装置，用于控制移动站的每个无线电信道的传输功率，以使接收 CIR(载波与干扰的比值)与基站的每个无线电信道的目标 CIR 的差值小些；及

设定装置，用于根据基站和移动站的任一个站的每个无线电信道的信道质量，对每个无线信道设定目标 CIR。

21. 一种在移动通信系统中与基站通信的移动站，其特征在于，包括：

控制装置，用于控制该基站的每个无线电信道的传输功率，以使该移动站的每个无线电信道的接收 CIR 与目标 CIR 的差值小些；

变更装置，根据在基站和移动站的任一个站的每个无线电信道的质量，为每个无线电信道变更目标 CIR。

22. 一种在移动通信系统中与移动站通信的基站，其特征在于，包括：

控制装置，用以控制该移动站的每个无线电信道的传输功率，以使该基站的每个无线电信道的接收 CIR 与目标 CIR 的差值小些；
及

设定装置，根据在基站和移动站之中的任一个站的每个无线电信道的质量，为该基站的所有无线电信道单独设定目标 CIR。

23. 一种在无线电通信系统中与基站通信的移动站，其特征在于，包括：

控制装置，用以控制该基站的每个无线电信道的传输功率，以使该移动站的各无线电信道的接收 CIR 与目标 CIR 的差值小些；

设定装置，根据在基站和移动站的任一个站的各无线电信道的质量，为该移动站的所有无线电信道单独设定目标 CIR。

说明书

移动通信系统的传输功率控制方案

本发明涉及在移动通信系统中使用的无线电通信的传输功率控制方案。

在无线通信系统中，通常要控制传输功率，以便抑制传输功率。通过这种传输功率控制，有可能实现一些有益效果，例如节省耗和降低对其它无线电信道的干扰。特别是，在 CDMA(码分多址)方案中，这样的传输功率控制是不可缺少的，因为降低对其它无线信道的干扰量可直接地导致 CDMA 方案中用户容量的增加。

常规地，已经主张对 CDMA 方案中传输功率的控制，其中控制移动站的传输功率，这样在基站接收的 CIR(载频与干扰的比值)变为等于目标的 CIR，而同时控制基站的传输功率，这样在移动站的接收 CIR 变为等于目标的 CIR。

图 1 表示具有一个移动站 101 和一个基站 103 的示例性的移动通信系统，其中执行如图 2 所示的常规的移动站传输功率控制方案。在这个常规的方案中，当在基站 103 的接收 CIR 变为低于目标的 CIR 时，基站 103 发送具有值“1”的一个传输功率控制信号到移动站 101，以便提高在移动站 101 的传输功率。当接收到具有值“1”的这个传输功率控制信号时，移动站 101 提高其传输功率，例如规

定的 1dB 的量值。相反，当在基站 103 接收的 CIR 变为高于目标的 CIR 时，该基站 103 发送具有“0”值的传输功率控制信号至移动站 101，以便降低移动站 101 的传输功率。当接收到具有值“0”的传输功率控制信号时，移动站 101 降低其传输功率，例如规定的 1dB 的量值。

实际上，甚至当传输功率被控制使接收的 CIR 等于目标的 CIR 时，由于测量误差或控制的延迟，一般地也不可能使接收的 CIR 完全地等于目标的 CIR，而且接收的 CIR 随时间变化，以存在一个控制误差。

这里，接收的 CIR 的变化量值取决于衰落间距和接收路径的数量。在无线电传输中，经由不同的路径产生以相互不同的定时的多个延迟波。在 CDMA 方案中，实现使用扩频码的宽带传输，所以有可能分离地接收前述的多个延迟波，和通过将这些分离地接收的延迟波组合在一起能够改进接收的特性。一般地，对于具有多个反射物的地区，例如市区，路径数是比较大的。

即，当衰落间距是小的时候，传输功率控制就不能保持随衰落变化，这是由于控制时延，和 CIR 的变化量值变大。相反，当衰落间距是大的时候，传输功率控制能保持随衰落变化，以便 CIR 的变化量值变小。同样，当接收路径数较大时，有可能通过路径的组合使衰落变的影响更小，以便 CIR 的变化量值变小。

现在，在上面描述的传统传输功率控制方案中，如图 3 所示的目标的 CIR 被设定为具有足够的余量的在要求的 CIR 之上的一个固定值，以致甚至在接收 CIR 的最大变化的情况下，例如在移动站在快速移动和仅有几个可用路径的情况下，也能满足要求的通信

质量。

但是，用这个固定设置的目标的 CIR，在接收的 CIR 的变化量是小的情况下为比需要余量更大，以便移动站和基站的传输功率变为更大于在这种情况下实际需要的功率。因此，常规的传输功率控制包括传输功率的无用损耗和不必要的增加对其它信道的干扰量，这又使得不必要的降低用户容量。

而且，根据上述的常规的传输功率控制方案，这就需要在系统设计时，预先通过测量和估计接收的 CIR 的变化量，建立固定的目标的 CIR，这就要求在系统设计时额外的工作量。

据此，本发明的一个目的是为移动通信系统提供一种传输功率控制方案，与常规方案通过抑制传输功率到绝对地需要的最小电平比较，能够降低移动站和基站的传输功率，和通过降低干扰量来增加用户容量。

本发明的另一个目的是提供用于移动通信系统、能简化系统设计的传输功率控制方案。

根据本发明的一个方面，提供一种移动通信系统中的传输功率控制的方法，该系统包括移动站和基站，该方法包括以下步骤：控制基站和移动台两者之一的每个无线电信道的传输功率，以使基站和移动站之中另一个的每个无线电信道的接收 CIR(载波与干扰的比值)与目标 CIR 的差值小些；和根据基站和移动站中的任一个站的每个无线电信道的信道质量，变更基站和移动中上述的另一站的每个无线信道的的目标 CIR。

根据本发明的另一方面，这里提供在包括与移动站和基站的移动通信系统中控制传输功率的方法，该方法包括以下步骤：控制基

站和移动站二者之一的每个无线电信道的传输功率，以使基站和移动站之中的另一个站的每个无线电信道的接收 CIR(载波与干扰的比值)与目标 CIR 的差值小些；和根据基站和移动站中的任一个站的每个无线电信道的信道质量，单独地设定基站和移动站之中上述的另一个站的所有无线电信道的目标 CIR。

根据本发明的又一方面，这里提供一种在移动通信系统中与移动站通信的基站，该基站包括：控制装置，用以控制移动站的每个无线电信道的传输功率，以使该基站的每个无线电信道的接收 CIR 与目标 CIR 的差值小些；和变更装置，根据基站和移动站中任一站的每个无线信道的信道质量，变更每个无线电信道的目标 CIR。

根据本发明的再一方面，这里提供一个在移动通信系统中与基站通信的移动站，该移动站包括：控制装置，用以控制该基站的每个无线电信道的传输功率，以使移动站的接收 CIR 与目标 CIR 的差值小些；和变更装置，根据基站和移动站中任一站的每个无线电信道的信道质量，变更每个无线电信道的目标 CIR。

根据本发明的还有一个方面，这里提供一个在移动通信系统中与移动站通信的基站。该基站包括：控制装置，用以控制该移动站的每个无线电信道的传输功率，以使该基站的每个无线电信道的接收 CIR 与目标 CIR 的差值小些；和根据基站和移动站中任一个站的每个无线电信道的信道质量，单独地设定该基站的所有无线电信道的目标 CIR。

根据本发明的另有一个方面，这里提供一个在移动通信系统中与基站通信的移动站。该移动站包括：控制装置，用以控制该基站的每个无线电信道的传输功率，以使该移动站的每个无线电信道的接

收 CIR 与目标 CIR 的差值小些；和根据基站和移动站中任一个站的每个无线电信道的信道质量，单独设定该移动站的所有无线电信道的目标 CIR。

本发明的其它特点和优点将通过参照以下附图和阅读以下的描述会一目了然。

图 1 示出使用常规传输功率控制方案的移动通信系统的原理方框图。

图 2 示出说明在图 1 的移动通信系统中使用的常规传输功率控制方案的定时图。

图 3 示出用于说明图 2 的常规传输功率控制方案接收的 CIR 对时间的曲线图。

图 4 示出根据本发明适用于传输功率控制方案的一个实施例的移动通信系统的原理方框图。

图 5 示出在根据本明传输功率控制方案的一个实施例中基站配置的方框图。

图 6 示出根据本发明的一个传输功率控制的方案实施例中使用的示例性的传输功率控制数据。

图 7 示出根据本明的传输功率控制方案的一个实施例中移动站配置的方框图。

图 8A 和 8B 示出在根据本发明的传输功率控制方案的一个实施例中在变更目标 CIR 的第一方式中使用的示例接收的 CIR 分布的曲线图。

图 9A 和 9B 示出在根据本发明的传输功率控制方案的一个实施例中在设定和更新目标的 CIR 的第一方式中产生的示例接收的

CIR 分布的曲线图。

图 10 示出说明根据本发明的传输功率控制方案的一个实施例接收的 CIR 对时间的曲线图。

图 11 示出根据本发明在传输功率控制方案的一个实施例中适用于变更目标 CIR 的第一方式的基站配置的方框图。

图 12 示出根据本发明的在传输功率控制方案的一个实施例中适用于变更目标 CIR 的第一方式的移动站配置的方框图。

图 13A 和 13B 示出根据本发明在传输功率控制方案的一个实施例中用于说明变更目标 CIR 的第二方式接收的 CIR 对时间的曲线图。

图 14 示出根据本发明在传输功率控制方案的一个实施例中适用于变更目标 CIR 的第二方式的基站配置的方框图。

图 15 示出根据本发明在传输功率控制方案的一个实施例中适用于变更目标 CIR 的第二方式的移动站配置的方框图。

图 16 示出根据本发明在传输功率控制方案的一个实施例中适用于变更目标 CIR 的第三方式在接收路径数，衰落间距和接收的 CIR 误差之间的关系的关系的曲线图。

图 17 示出根据本发明在传输功率控制方案的一个实施例中适用于变更目标 CIR 的第三方式在基站配置的方框图。

图 18 示出根据本发明在传输功率控制方案的一个实施例中适用于变更目标 CIR 的第三方式的移动站配置的方框图。

图 19 示出根据本发明在传输功率控制方案的一个实施例中适用于变更目标 CIR 的第四方式的基站配置的方框图。

图 20 示出根据本发明在传输功率控制方案的一个实施例中适

用于变更目标 CIR 的第五方式的基站配置的方框图。

现在将详细描述根据本发明用于移动通信系统的传输功率控制方案的一个实施例。

在这个实施例中，一个移动通信系统具有如图 4 所示原理配置，它包括第一与第二移动站 1a 和 1b，和第一，第二及第三基站 3a, 3b 及 3c，它们通过通信网络 5 连接。

在图 4 的这个移动通信系统中，第一移动站 1a 和第二移动站 1b 通过无线信道与第一基站 3a 连接。然后，第一与第二移动站 1a 与 1b 和第一基站 3a 的传输功率根据本发明的传输功率控制方案来控制。

更具体地，第一移动站 1a 的传输功率被控制得，可使第一基站 3a 相对于第一移动站 1a(下文缩写为 BSCIR1a)的接收 CIR 的与第一基站目标 CIR(以后缩写为 BSCIRI)差值变小些，而第二移动站 1b 的传输功率被控制得使第一基站 3a 相对于第二移动站 1b(此后缩写为 BSCIR2a)的接收 CIR 与第二基站的目标 CIR(此后缩写为 BSCIR2)的差值变小些。第一基站 3a 的传输功率还被控制得可使第一移动站 1a 相对于第一基站 3a 的接收 CIR(此后缩写为 PSCIR1a)与第一移动站的目标 CIR(此后缩写为 PSCIR1)的差值变小些，而第二移动站 1b 相对于第一基站 3a 的接收 CIR(此后缩写为 PSCIR2a)与第二移动站目标 CIR(此后缩写为 PSCIR2)的差值变小些。

在这个实施例中，在使用 CDMA 方案的情况下，每个基站 3 具有如图 5 所示的配置。这里，图 5 表示基站 3 的一般配置，该基站能处理多个移动站 1a、1b 等，但是，相应于一个移动站的部分基本上与相应于另一个移动站的另一个部分相同，图 5 仅表示相应于两个

移动站的部分,和仅相应于一个移动站的一部分将在下面详细描述。在图 5 的配置中,天线 11、双工器 13、接收机 15 和发送机 39 由所有无线信道共用。

在图 5 的基站配置中,通过天线 11,双工器 13 和接收机 15 接收的信号被发送到第一接收相关器 17a。(这时接收的信号还类似地发送到第二接收相关器 17b 等)。这个第一接收相关器 17a 选择地输出从第一移动站 1a 发送的无线信道接收的信号,然后由第一解调器 19a 解调该信号,第一解调器 19a 的输出被加到第一基站传输功率控制数据读取单元 21a,在这个第一基站传输功率控制数据读取单元 21a,从接收的信号中读取从第一移动站 1a 发送的基站传输功率控制数据并加到第一放大器 37a,同时,在接收的信号中包含的数据信号被发送到通信网络 5。这里,假定基站传输功率控制数据与数据信号一起发送,但是也有可能在分离的信道内发送基站传输功率控制数据和数据信号。

对于传输信号,在第一移动站传输功率控制数据附加单元 31a 移动站传输功率控制数据被附加到从通信网络 5 发送的数据信号,然后根据从第一基站传输功率控制数据读取单元 21a 提供的基站传输功率控制数据,第一移动站传输功率控制数据附加单元 31a 的输出由第一调制器 33a 调制,由相应于第一移动站 1a 接收的无线信道的第一传输相关器 35a 扩频,和由第一放大器 37a 放大。然后,第一放大器 37a 的输出通过发送机 39、双工器 13 和天线 11 被发送到第一移动站 1a。

在图的 5 这个基站配置中,移动站传输功率控制被实现如下。

第一 CIR 比较器 29a 先把来自第一解调器 19a 获得的 BSCIR1a

与在第一基站目标 CIR 存储单元 27a 中存储的 BSCIR1 进行比较, 并根据这种比较的结果发送移动站传输功率控制数据至第一移动站传输功率控制数据附加单元 31a, 以致这个移动站传输功率控制数据被附加到传输数据信号。

这里, 移动站传输功率控制数据取值为图 6 所示的从“0”至“8”的范围, 指示传输功率调整量范围 -2.0dB 至 $+2.0\text{dB}$, 例如, 每步 0.5dB 。附加到传输数据信号的移动站传输功率控制数据被设定具有这样的值, 亦即 BSCIR1a, 变为尽可能接近于 BSCIR1a。在这种情况下, 传输功率的变化量接近于与接收的 CIR 的变化量相符合, 以便当例如 BSCIR1a 低于 BSCIR1 1.2dB 时, 移动站传输功率控制数据被设定取值“6”, 表示传输功率增加 $+1.0\text{dB}$ 。结果, 在这个移动站传输功率控制之后, 该移动站传输功率将增加 $+1.0\text{dB}$, 以便 BSCIR1a 也将增加约 $+1.0\text{dB}$ 以满足 BSCIR1。

另一方面, 第一 BER 测量单元 23a 测量 BER(误码率)的平均值, 第一接收路径数和衰落间距测量单元 24a 测量接收路径数和衰落间距的平均值, 和第一接收 CIR 变化分布单元 25a, 在时间预定期间从第一解调器 19a 输出的测量 BSCIR1a 的分布, 并根据这些测量结果, 在第一基站目标 CIR 存储单元的 27a 中存储的 BSCIR1 被变更, 如将在下面详细描述。

对于这个基站 3 的传输功率, 它可根据由第一基站传输功率控制数据读取单元 21a 读出的基站传输功率控制数据, 通过改变第一放大器 37a 的放大率进行调整。

在这个实施例, 在使用 CDMA 方案的情况下, 每个移动站 1 还具有如图 7 所示的配置。

在图 7 的移动站配置中，通过天线 41，双工器 43 和接收机 45 接收的信号被发送到接收相关器 47。这个接收相关器 47 选择地输出发送到这个移动站 1 的无线信道的接收信号，然后由解调器 49 解调，和解调器 49 的输出提供到移动站传输功率控制数据读取单元 51。在这个移动站传输功率控制数据读取单元 51，从该基站发送的移动站传输功率控制数据从接收的信号中读出，并提供到放大器 67，同时，在接收的信号中包含的数据信号被发送到终端设备 71。这里，假定移动站传输功率控制数据与数据信号一起传输，但是也可能在分离的信道内发送移动站传输功率控制数据和数据信号。

对于传输信号，基站传输控制数据被附加到从基站传输功率控制数据附加单元 61 的终端设备 71 发送的数据信号中，基站传输功率控制数据附加单元 61 的输出由调制器 63 调制，由相应于从这个基站 1 发送的无线信道的传输相关器 65 扩频，并根据从移动站传输功率控制数据读取单元 51 提供的移动站传输功率控制数据由放大器 67 放大。然后，放大器 67 的输出通过发送机 69，双工器 43 和天线 41 发送到基站。

在图 7 的移动站配置中，基站传输功率控制如下：

CIR 比较器 59 先把从解调器 49 得到的接收的 CIR (例如 PSCIR1a 或 PSCIR2a) 与在移动站目标 CIR 存储单元 57 中存储的移动站目标 CIR (例如 PSCIR1 或 PSCIR2) 进行比较，并根据这个比较的结果发送基站传输功率控制数据到基站传输功率控制数据附加单元 61，这样，这个基站传输功率控制数据被附加到传输数据信号。

这里，基站传输功率控制数据取值为如图 6 所示的从“0”至“8”

的范围，用于指示传输功率调节量在 -2.0dB 至 $+2.0\text{dB}$ 范围内，例如，每步 0.5dB ，类似于上面描述的移动站传输功率控制数据。

另一方面，BER 测量单元 53 测量 BER 的平均值、接收路径数，衰落间距测量单元 54 测量接收路径和衰落间距数据的平均值，和接收 CIR 分布测量单元 55 在预定时间期间从第一解调器 19a 的输出测量 BSCIR1a 的分布，和根据这些测量结果，在移动站目标 CIR 存储单元 57 存储的移动目标 CIR (例如 BSCIR1a 或 PSCIR2a) 被变更，如将在下面详细描述。

对于这个移动站 1 的传输功率，根据由移动站传输功率控制数据读取单元 51 读出的移动站传输功率控制数据，通过在放大器 67 改变放大率来调整。

现在详细描述根据本发明用于移动通信系统的传输功率控制方案的这个实施例，在图 5 的基站 3 或图 7 的移动站 1 处变更目标 CIR 的各种详细方式。

首先描述根据每个无线电信道的接收 CIR 变化状态更新目标 CIR 的第一方式。

在这个第一方式中，根据由接收 CIR 分布测量单元 25 或 55 周期性地测量的接收 CIR 的分布，变更每个无线电信道的目标 CIR。这里，在移动站 1 和基站 3 二者处基本上是测量接收 CIR 的分布，但是在移动站 1 测量的接收 CIR 分布和在基站 3 测量的接收 CIR 的分布是互相相关的，以便也可能在基站 3 根据在移动站 1 测量的接收 CIR 的分布变更目标 CIR 或根据在基站 3 测量的接收的 CIR 的分布在移动站 1 变更目标的 CIR。

更具体地说，在移动站 1 的目标 CIR 按如下方式变更。图 8A

和 8B 表示当在移动站的目标 CIR 设定为 10dB 而要求的 CIR 是 5dB 时。在移动站 1 接收的 CIR 的示例性的概率分布。这里，获得这些分布的时间期间被设置长于传输功率控制间隔。例如，当传输功率控制间隔等于 1 毫秒时，测量接收 CIR 分布 1 秒时间。

正如上面已叙述的，当移动站 1 是在快速移动或当在该移动站 1 接收路径数是小的时候，来自目标 CIR 的接收 CIR 的误差变大，以便接收 CIR 的分布如图 8A 所示的是广布的。相反，当移动站 1 是在慢速移动或在移动站 1 的接收路径数大时候，来自目标 CIR 的接收 CIR 的变小，以便接收 CIR 分布是如图 8B 所示为窄的。

按照这个第一方式，周期性地对每个无线信道测量这种接收 CIR 的分布，并且变更每个无线信道的目标 CIR，以使小于要求的 CIR 接收 CIR 的概率变为小于或等于 1%。对于图 8A 和 8B 的示例性的分布，通过设定在图 8 的情况下目标 CIR 为 9dB，或在图 8B 的情况下为 6dB，可能使接收 CIR 在 99% 的时间内大于要求的 CIR 5dB，分别如图 9A 和 9B 所示。因此，特别是在图 8B 的情况下，能够降低基站 3 相对于移动站 1 的传输功率。

按照基本上与上面描述的在移动站 1 用于目标 CIR 相同的方式变更基站 3 的目标 CIR。

为此，按照这个第一方式，当接收 CIR 的分布范围较小时，使目标 CIR 较小，如图 10 所示，这样，传输功率可被抑制到绝对地必要的最小电平，同时满足要求的通信质量，因此给予其它无线信道的干扰量可降低和用户容量能够增加。

此外，在每个移动站和每个基站自动地建立和变更目标 CIR，以无需人为地建立目标 CIR，据此，可使所设计的系统明显地简化。

请注意，当采用这个第一方式时，图 5 的基站配置能被简化为图 11 所示的配置，其中省略了 BER 测量单元 23 和接收路径数与衰减间距测量单元 24。同时图 7 的移动站配置可简化为图 12 所示的那样，其中省略了 BER 测量单元 53 和接收路径数与衰落间距测量单元 54。

接着，将描述根据每个无线电信道的 BER 变更目标 CIR 的第二种方式。

按照第二方式，根据 BER 测量单元 23 或 53 周期性地测量的 BER，变更每个无线电信道的目标 CIR。这里，BER 基本上在移动站 1 和基站 3 二处测量，但是在移动站 1 处测量的 BER 和在基站 3 测量的 BER 是相互相关的，以便有可能根据在移动站 1 测量的 BER 来变更在基站 3 的目标 CIR，或者根据在基站 3 测量的 BER 来变更在移动站 1 的目标 CIR。

更具体地说，根据在基站 1 测量的 BER 来变更在移动站 1 处的目标 CIR 方式如下。这里，为了说明起见，将描述简单的情况。首先，在移动站 1，在长于传输功率控制间隔的时间期间测量 BER。例如，当传输功率控制间隔等于 1 毫秒时，测量接收 CIR 分布 1 秒时间，正如上面描述的第一方式。这里，例如，利用用于同步的固定格式的比特序列部分进行 BER 测量。然后，当测量结果大预定的要求 BER，例如 10^{-3} 时，在移动站 1 的目标 CIR 增加 0.5dB，因此，当测量结果小于预定要求的 BER 时，在移动站 1 的目标 CIR 降低 0.5dB。通过重复这种操作，接收的 BER 集中于要求的 BER 附近。

按照这个第二方式，当移动站 1 是在快速移动或当在移动站 1 处接收路径数小得以致来自目标 CIR 的接收 CIR 大时，目标 CIR

变为较大的,如图 13A 所示,因此,当移动站 1 是在慢速移动或当在基站 1 的接收路径的数目大得以致来自目标 CIR 的接收 CIR 的误差小时,目标 CIR 变为较小,如图 13B 所示,以便在任一情况下接收 BER 取接近于要求的 BER 的值。因此,按照这第二方式,不管来自目标 CIR 的接收 CIR 的误差大小,所有移动站 1 可能具有一致的接收 BER,即一致的通信质量,同时降低传输功率。

在基站 3 的目标 CIR 可以与上述对于移动站 1 的目标 CIR 基本上相同的方式进行变更。

据此,在这种第二方式中,传输功率可被抑制到绝对地必要的最小电平,同时满足要求的通信质量,因此给予其它无线信道的干扰量可降低并能增加用户容量,正如上述第一方式那样。

此外,按照这种第二方式,根据反馈的通信质量亦即 BER,目标 CIR 不断被变更,以便能够保持该通信质量(即 BER)在更准确的不变的水平上。

请注意,当采用这个第二方式时图 5 的基站配置可简化为如图 14 所示的那样,其中省略了接收路径数的衰落间距测量单元 24 和接收的 CIR 分布测量单元 25。同时图 7 的移动站配置可被简化为图 15 所示的那样,其中省略了接收路径数和衰落间距测量单元 54 和接收的 CIR 分布测量单元 55。

接着,将描述根据接收路径数和衰落间距更新移动站 1 或基站 3 的目标 CIR 的第三方式。

在这个第三方式中,如图 16 所示的,接收路径数和衰落间距具有与接收 CIR 误差的示例性关系。即如图 16 所示,接收 CIR 与目标 CIR 的误差对于较小的衰落间距和较少接收路径变为较大的。当系

统参数，例如，传输功率控制间隔等被确定时，这种关系能被唯一地确定。因此来自每个无线电信道的接收 CIR 的分布能从每个无线电信道接收路径数和衰落间距的测量周期性结果估计出来。

为此，通过使用与上述的第一种方式基本相同的方式，根据接收 CIR 的这种估计分布来变更目标 CIR，也可能以这种第三种方式实现降低传输功率和增加用户容量，同上述的第一种方式一样。

这样，按照这个第三种方式，传输功率可被抑制到绝对地必要的最小电平，而同时满足要求的通信质量，因此对其它无线信道的干扰量可降低而用户容量能增加，同上述的第一种方式一样。

此外，按照这种第三方式，接收路径数和衰落间距的测量可在相当短的时段内进行，以便能够实现高响应的传输功率控制。

请注意，当采用这个第三方式时，图 5 的基站配置可简化为如图 17 所示的那样，其中省略了 BER 测量单元 23 和接收 CIR 分布测量单元 25，而同时图 7 的移动站的配置可简化到图 18 所示的那样，其中省略了 BER 测量单元 53 和接收 CIR 分布测量单元 55。

接着，将描述通过学习或预测每个基站 3 的接收 CIR 分布特性建立每个基站 3 的目标 CIR 的第四种方式。

在这个第四方式中，基站目标 CIR 存储单元 27 以软件或硬件的形式结合学习/预测装置，用于学习或预测接收 CIR 分布特性。这里，需要实现这种学习或预测的部件如 CPU 可综合在基站目标 CIR 存储单元 27 之内，或分离在基站目标 CIR 存储单元 27 之外。

更具体地说，每个基站 3 的目标 CIR 按如下方式设定。首先，以与上述的第一种方式或第三种方式基本相同的方式测量或估计每个无线信道的接收 CIR 分布特性，并且把在每个基站 3 得到的所有

测量结果累加和平均,得到平均接收 CIR 分布特性,然后作为学习结果存储起来。这里,在移动站 1 的相对慢地移动和接收路径数是大的区域,例如市区,从目标 CIR 来的接收 CIR 的误差是小的概率高,因此在移动站 1 移动相对快的和接收路径数是小的区域,例如郊区,从目标 CIR 来的接收 CIR 的误差是大的概率高。

然后,根据得到的学习结果,目标 CIR 被设定,这样对于接收 CIR 的 CIR 小于要求的 CIR 的概率,例如变为小于或等于 1%,与上述的第一种方式相似。按照这种方式,也可能以第四种方式实现降低传输功率和增加用户容量,与上述的第一种方式相似。

用于设定目标 CIR 对于每个基站 3 不同的这种第四种方式不能考虑移动站的差别,但在确定目标 CIR 的初始值的情况是非常有效的。

另外,这种第四方式本身在降低传输功率和增加用户容量方面与如上所述的第一至第三方式对于每个无线电信道变更目标 CIR 的情况相比是不太有效的,但这第四种方式要求较小的控制负载。

另一方面,在预测接收的 CIR 分布特性的情况下在每个基站 3 的目标 CIR 按如下方式设定。首先,根据在服务区域内建筑物的数据通过预测接收路径的平均数、平均运动速度等预测平均接收 CIR 分布特性。这里,使用建筑物的数目和位置数据预测延迟扩展的熟知方法可用在预测延迟扩展特性和在每个基站 3 接收路径数中。然后预测的平均接收 CIR 分布特性被存储作为预测结果。

然后,根据得到的预测结果,设定目标的 CIR,这样接收 CIR 小于要求的 CIR 的概率例如变为小于或等于 1%,与上述第一种方式相似。在这个方式中,也可能在这种情况下实现降低传输功率和

增加用户容量，与上述第一种方式相似。

而且，在这种情况下，图 5 的基站配置可简化为图 19 所示的那样，省略了 BER 测量单元 23，接收路径数和衰落间距测量单元 24，接收的 CIR 分布测量单元 25。以便也能降低在基站 3 要求的控制量。

接着，将描述通过学习每个移动站 1 的接收 CIR 分布特性设定每个移动站 1 的目标 CIR 的第五种方式。

在这个第五方式中，移动站目标 CIR 存储单元 57 以软件或硬件的形式结合学习装置，用于学习接收 CIR 分布特性。这里，需要实现这种学习的部件，例如 CPU，可结合在基站目标存储单元 57 内或分离在基站目标 CIR 存储单元 57 之外。

更具体地说，每个移动站 1 的目标 CIR 按如下方式设定。首先，以上述的第一种方式或第三种方式基本相同的方式测量或估计每个无线信道的接收 CIR 分布特性，并在每个移动站 1 得到的所有测量结果被累加和平均，得到平均接收的 CIR 分布特性，然后，作为学习结果存储起来。这里，学习结果可能是分离地存储在每个移动站 1 或可能是集体地存储在基站 3 侧提供的数据库内。正如上面已经描述的，在移动站 1 相对地移动慢和接收路径数是大的区域，例如市区，来自目标 CIR 的接收 CIR 的误差是小的概率高，因此，在移动站 1 运动相对快的和接收路径数是小的区域，例如郊区，来自目标 CIR 的接收 CIR 的误差是大的概率高。即，接收 CIR 分布特性根据移动站 1 的运动特性改变。

然后，根据得到的学习结果，目标 CIR 被设定，这种对于接收 CIR 小于要求的 CIR 的概率例如变为小于或等 1%，与上述的第一

种方式相似。以这种方法，也可能以第五种方式实现降低传输功率和增加用户容量，与上述的第一种方式相似。

用以设定每个移动站 1 的不同的目标 VCIR 的第五方式不能考虑基站的差别，但在确定目标 CIR 的起始值的情况下，相当有效。

还有，这第五种方式本身在降低传输功率和增加用户容量方面与在第一至第三方式用以设定每个无线电信道的目标 CIR 的情况相比不太有效，但这第五种方式要求较小的控制负载。

请注意，在这种情况下，图 7 的移动站配置可被简化为图 20 所示的那样，其中省略了 BER 测量单元 53、接收路径数和衰落间距测量单元 54，和接收的 CIR 分布测量单元 55。以便也能降低在移动站 1 要求的控制量。

如上所述，在根据本发明用于移动通信系统的传输功率控制方案中，可能避免由于每个移动站和每个基站不同地建立和变更目标 CIR 而使每个无线信道具有过度的质量，以致可能降低传输功率。此外，总的来说，由于能够降低干扰量，因此在使用 CDMA 方案的情况下容易增加用户容量。而且，根据对 BER 等测量的结果，在每个移动站和每个基站自动地建立和变更目标的 CIR，所以系统设计可大大地简化。

请注意，在上面描述中使用的接收 CIR 一般地讲可以是代表接收电平的量，同时在上面对描述中使用的接收 CIR 分布、BER 等一般地讲可以是代表信道，质量的量。然而，这里在使用接收电平的情况下，测量变得更容易，但根据干扰功率的数量使通信质量不断变化，因而需要为目标电平设定一个比使用接收 CIR 情况大些的边限。

还应注意，除了上述已经描述的那些之外，在不脱离本发明的新颖的和有利的特征的情况下可进行上述实施例的多种修改和分布，因此，所有这些修改和分布都预期包括在所附的权利要求书的范围内。

图 1

现有技术

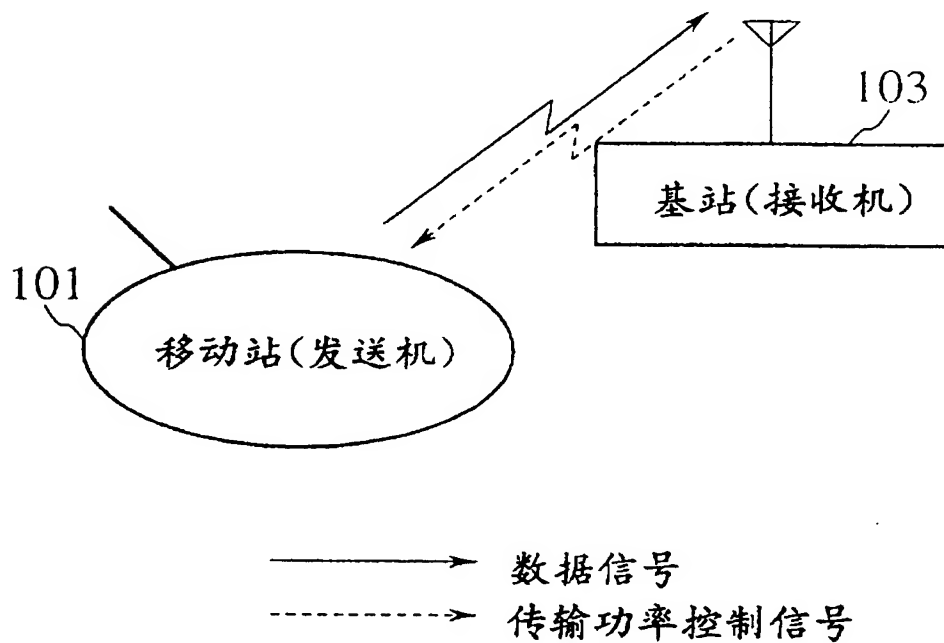


图 2
现有技术

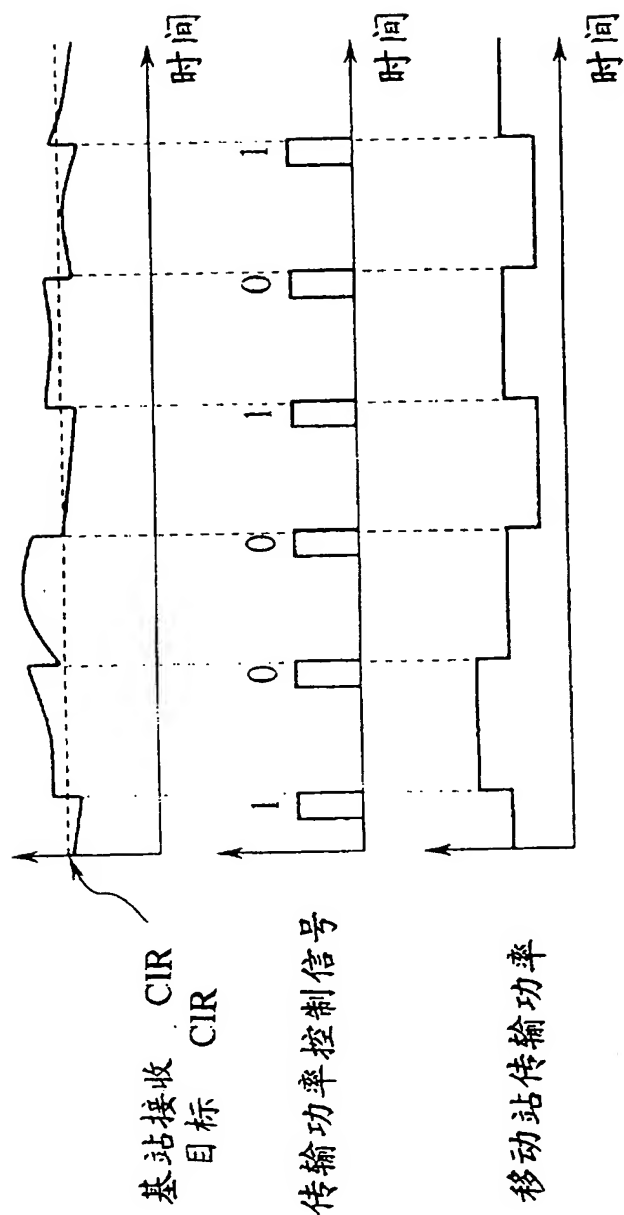


图 3
现有技术

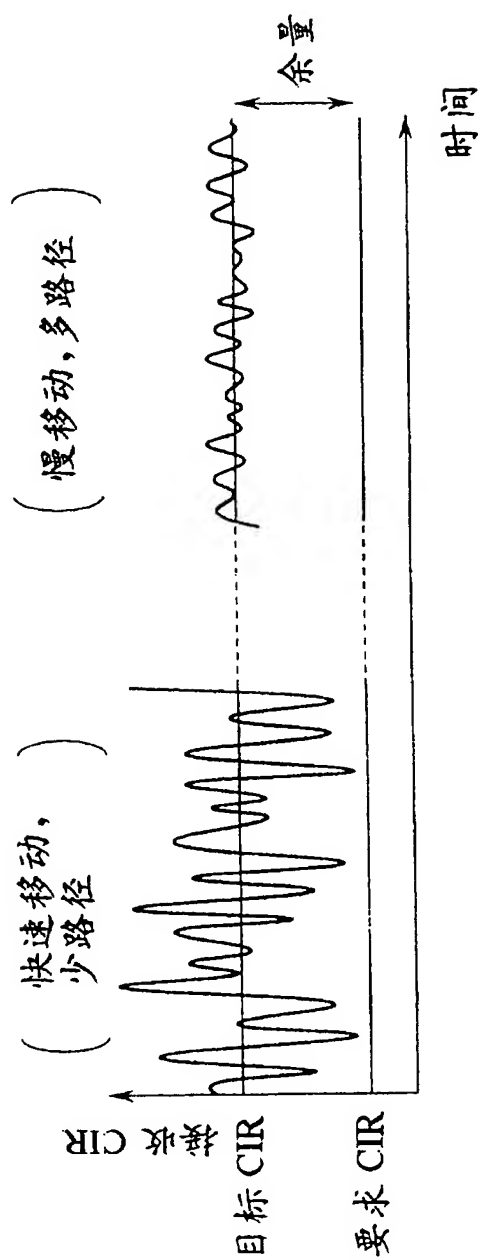


图 4

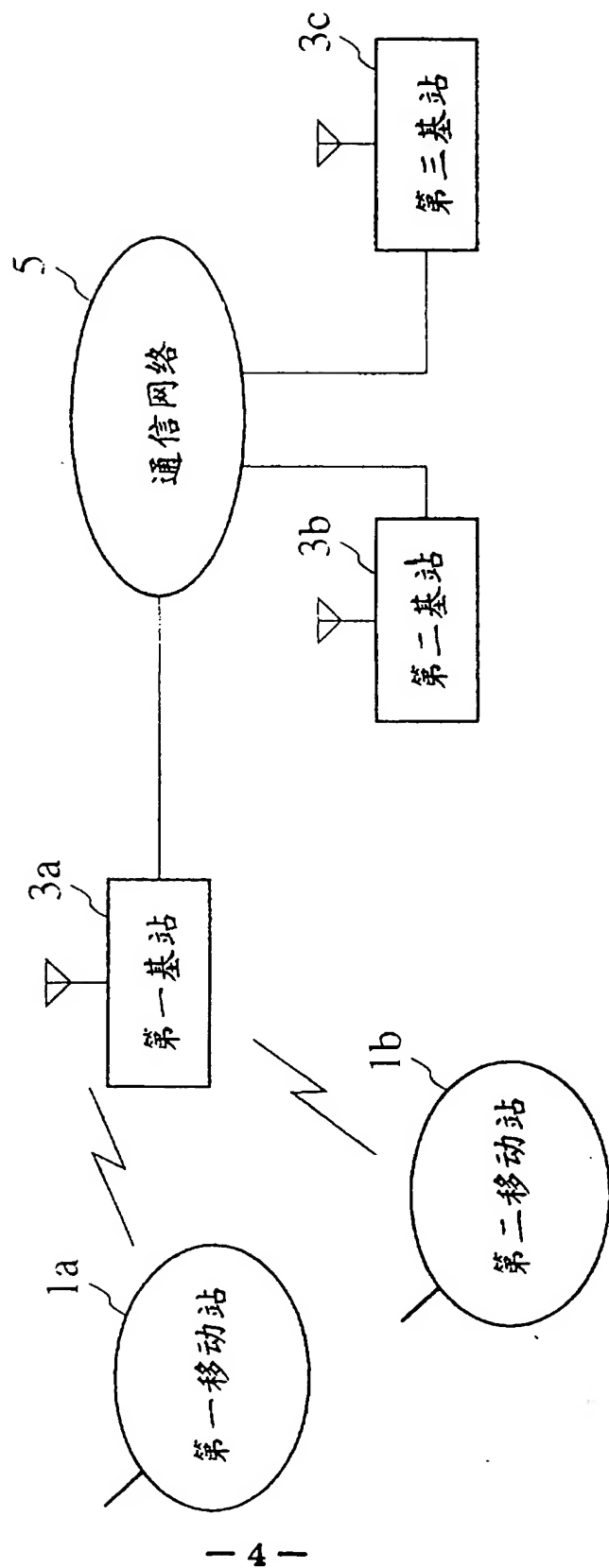


图 5

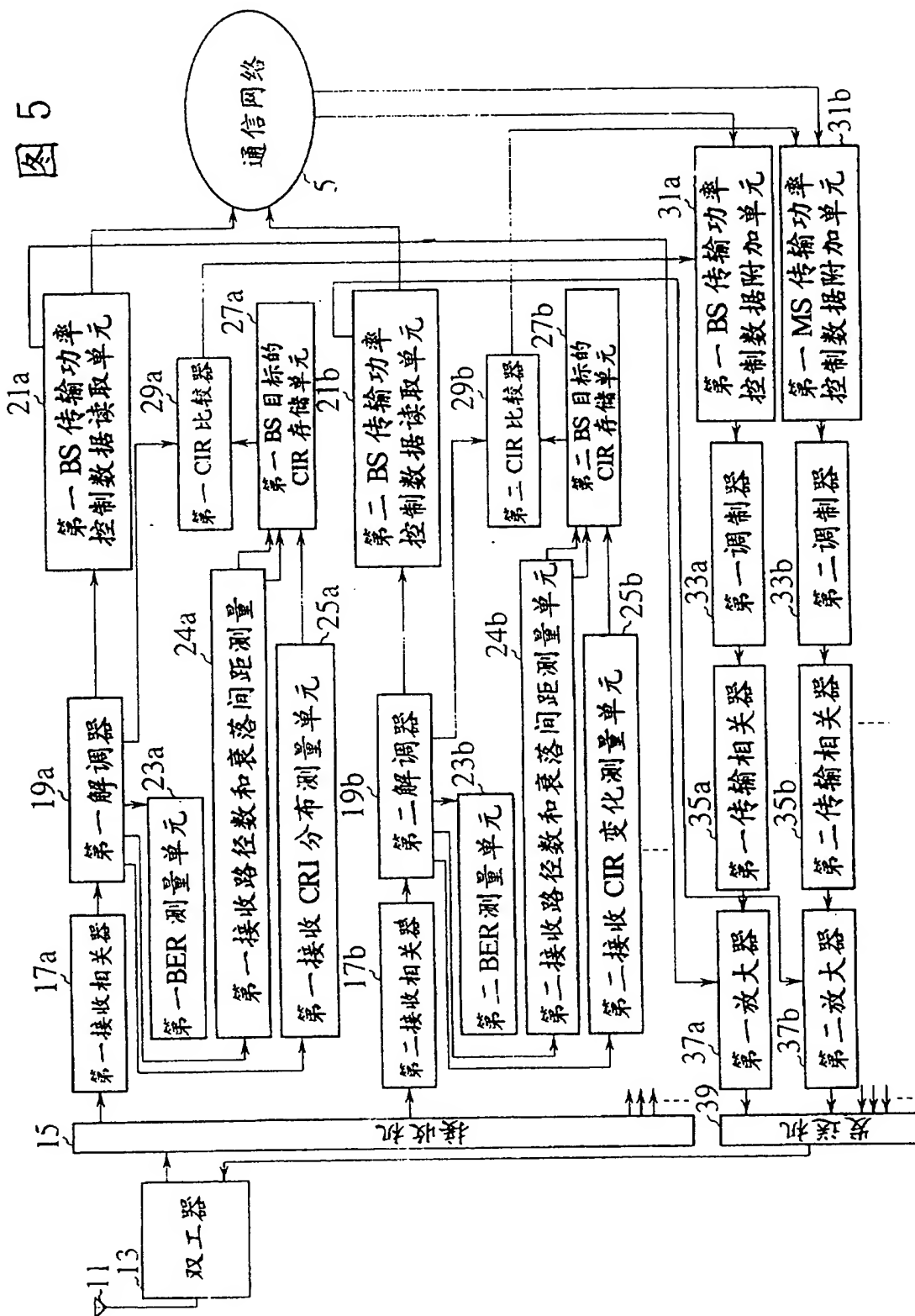


图 6

传输功率控制数据	
传输功率控制数据值	传输功率调整量
0	-2.0dB
1	-1.5dB
2	-1.0dB
3	-0.5dB
4	0.0dB
5	+0.5dB
6	+1.0dB
7	+1.5dB
8	+2.0dB

图 7

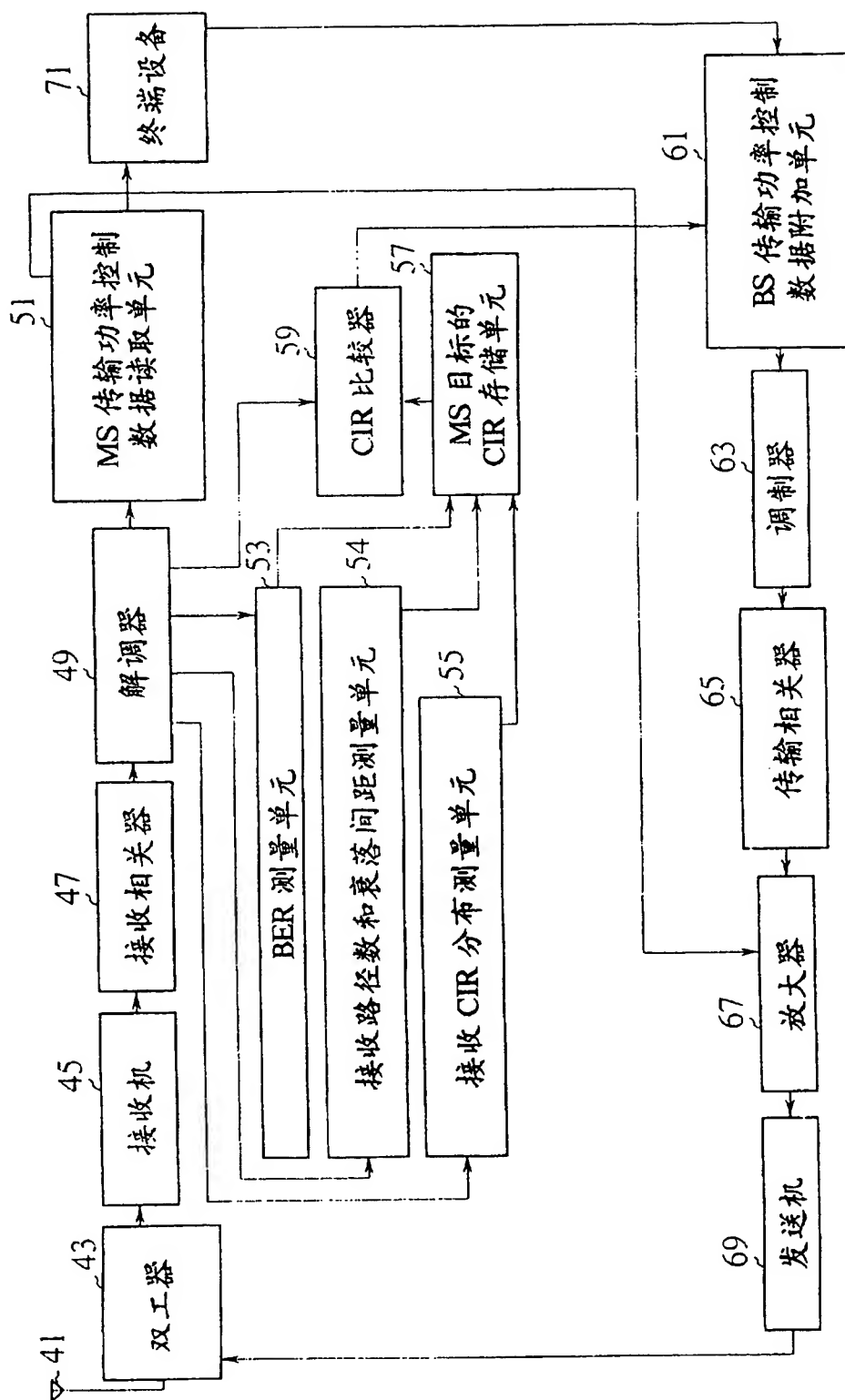


图 8A

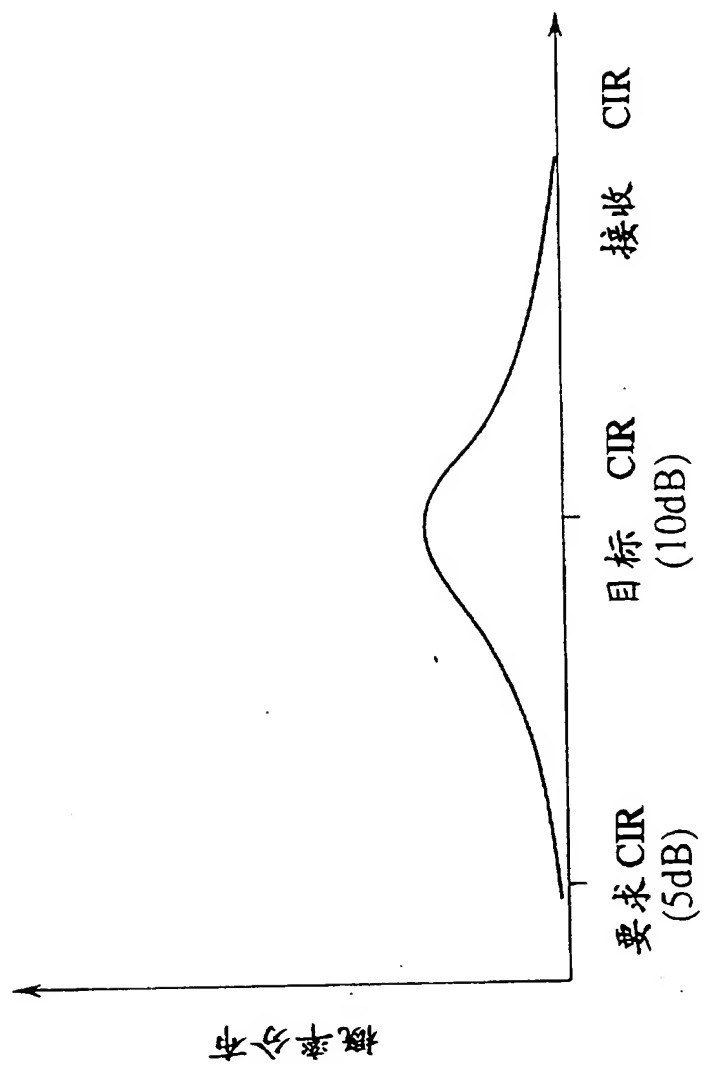


图 8B

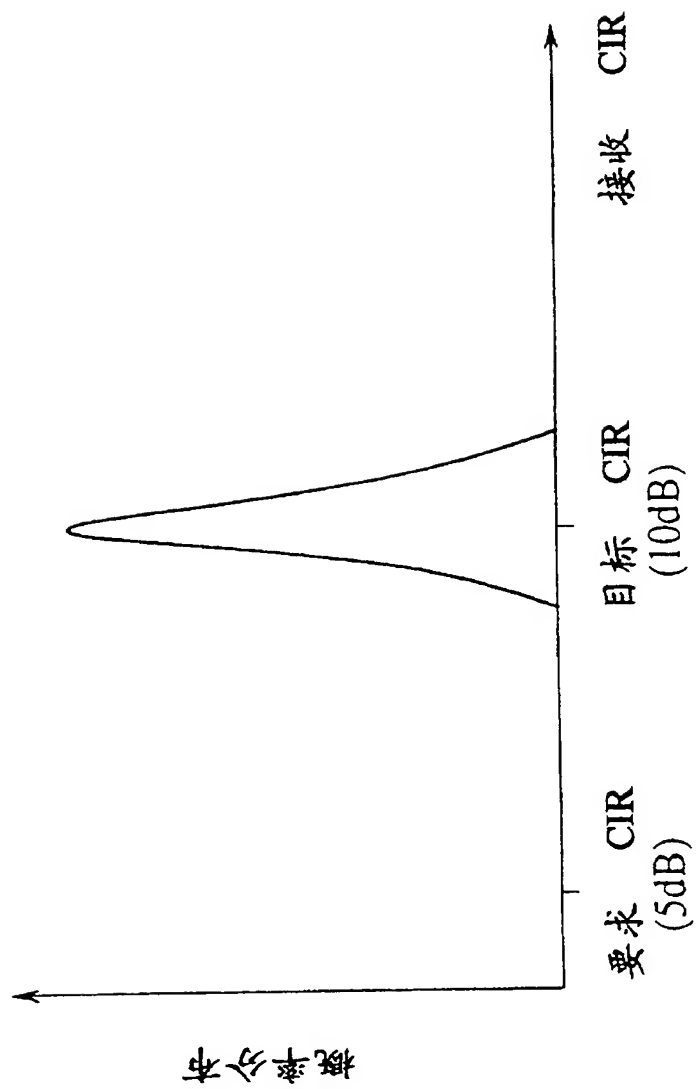


图 9A

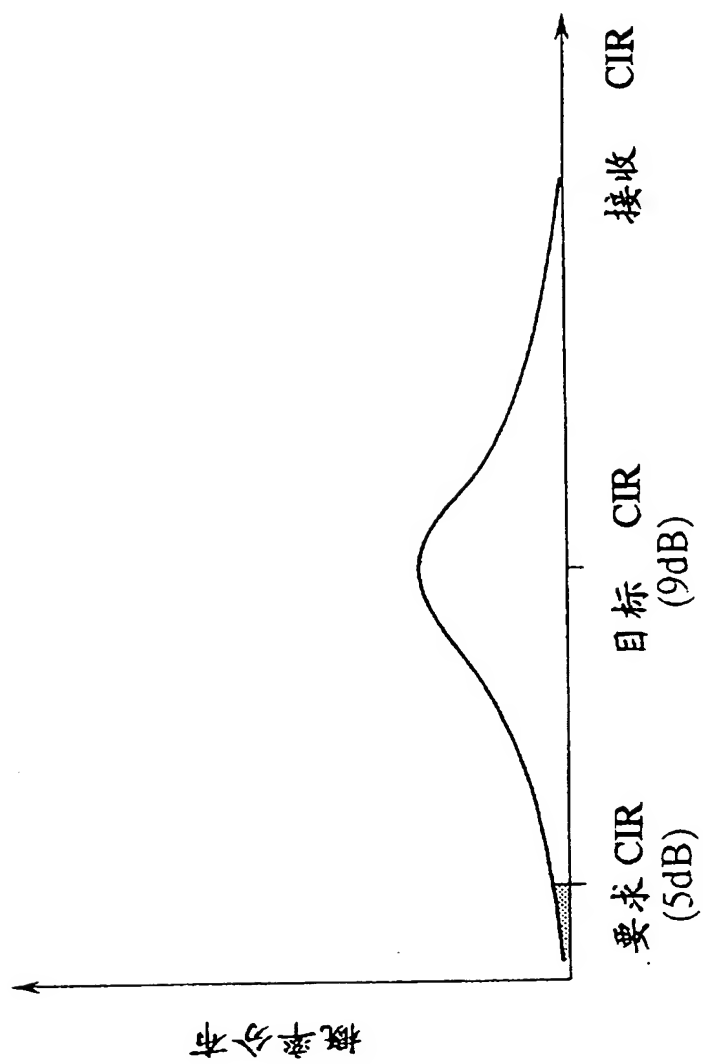


图 9B

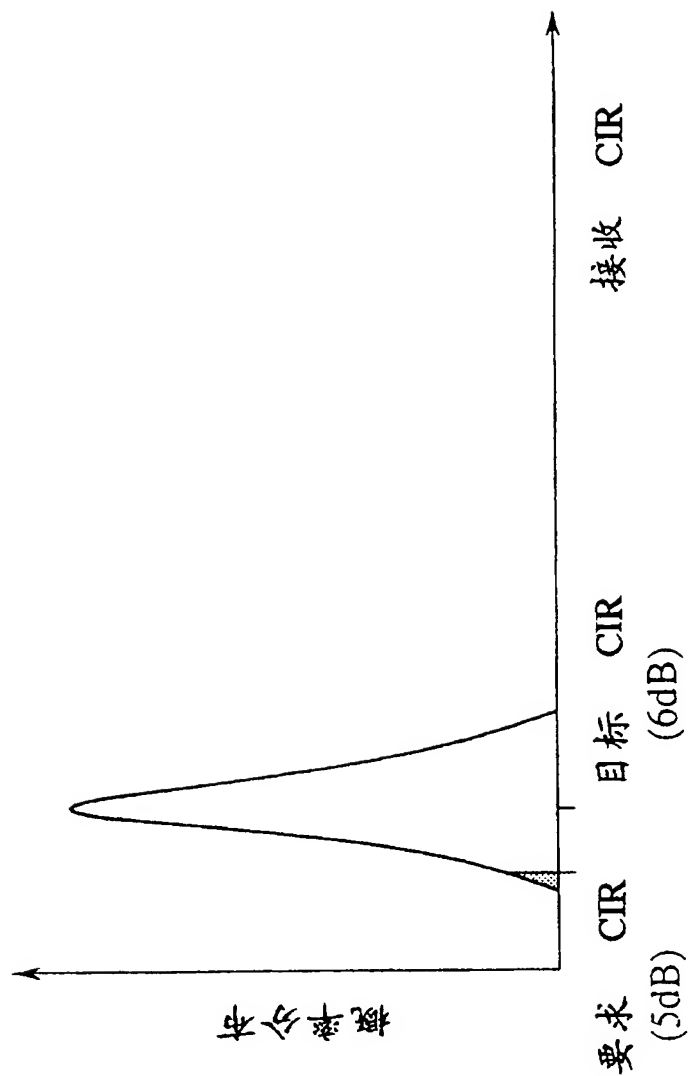
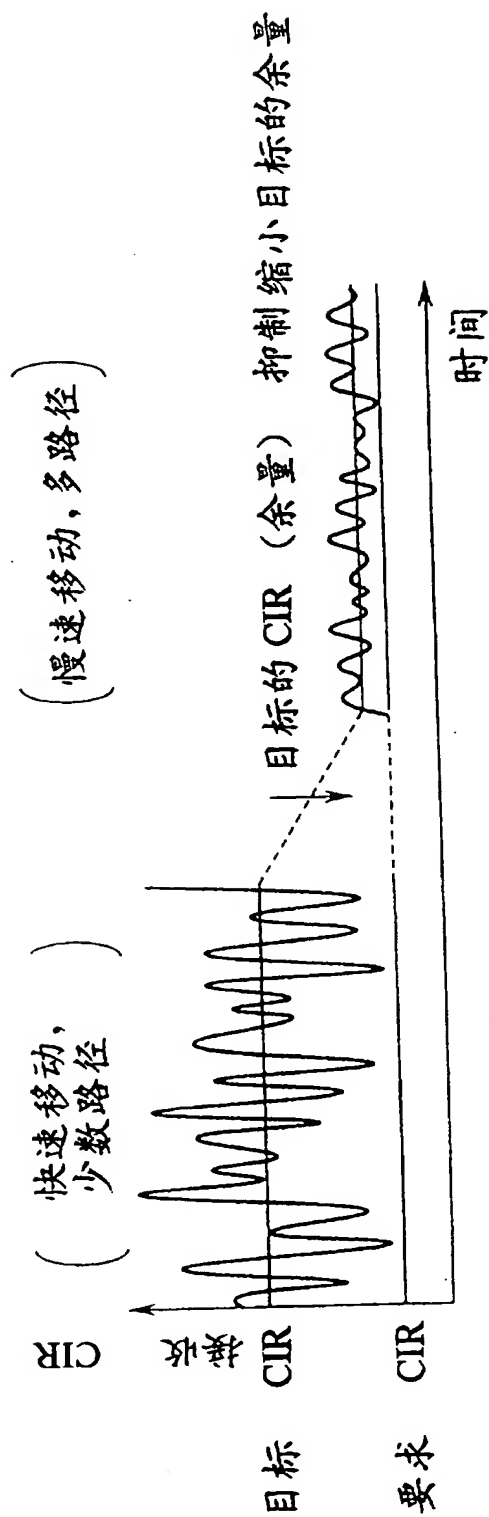


图 10



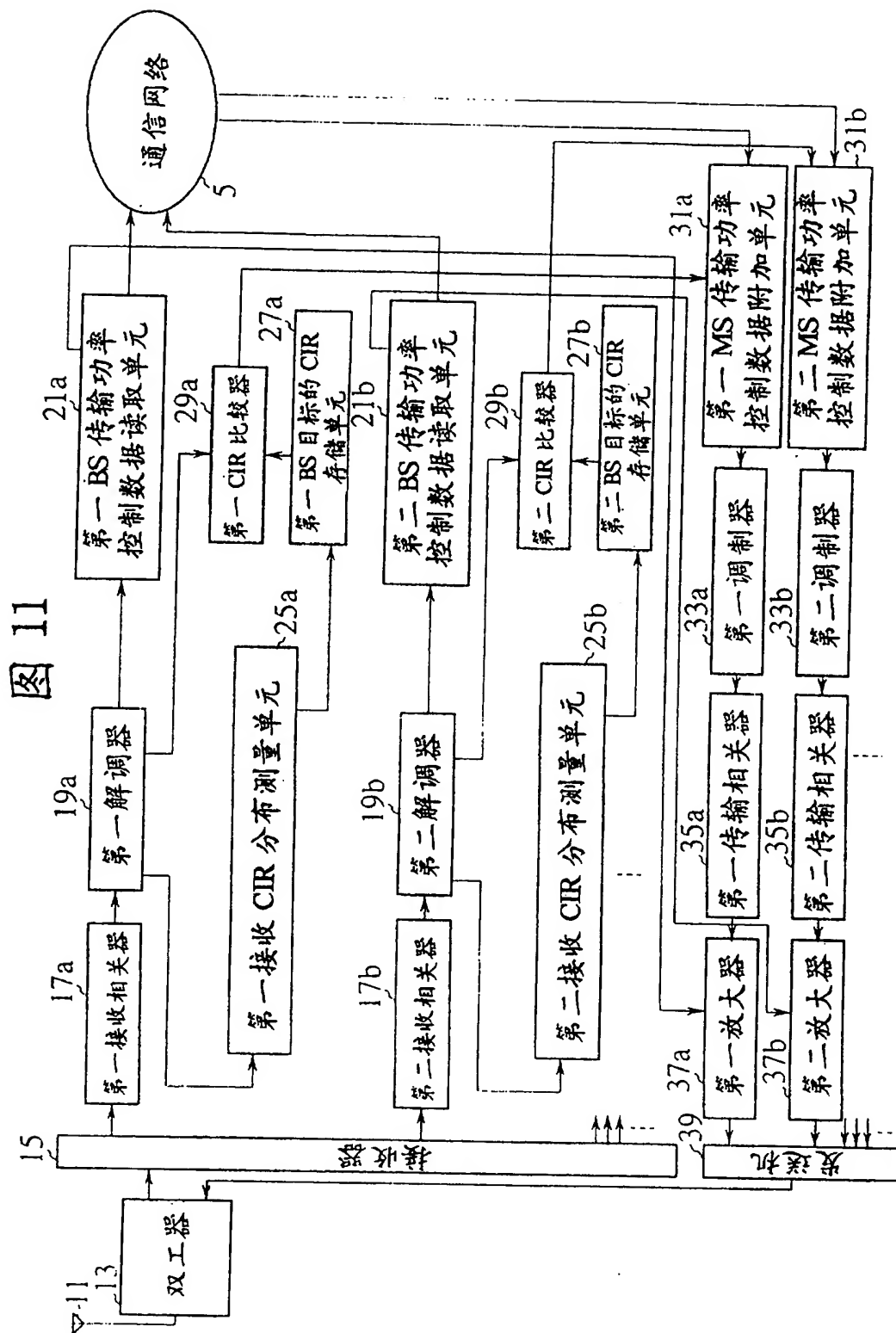


图 12

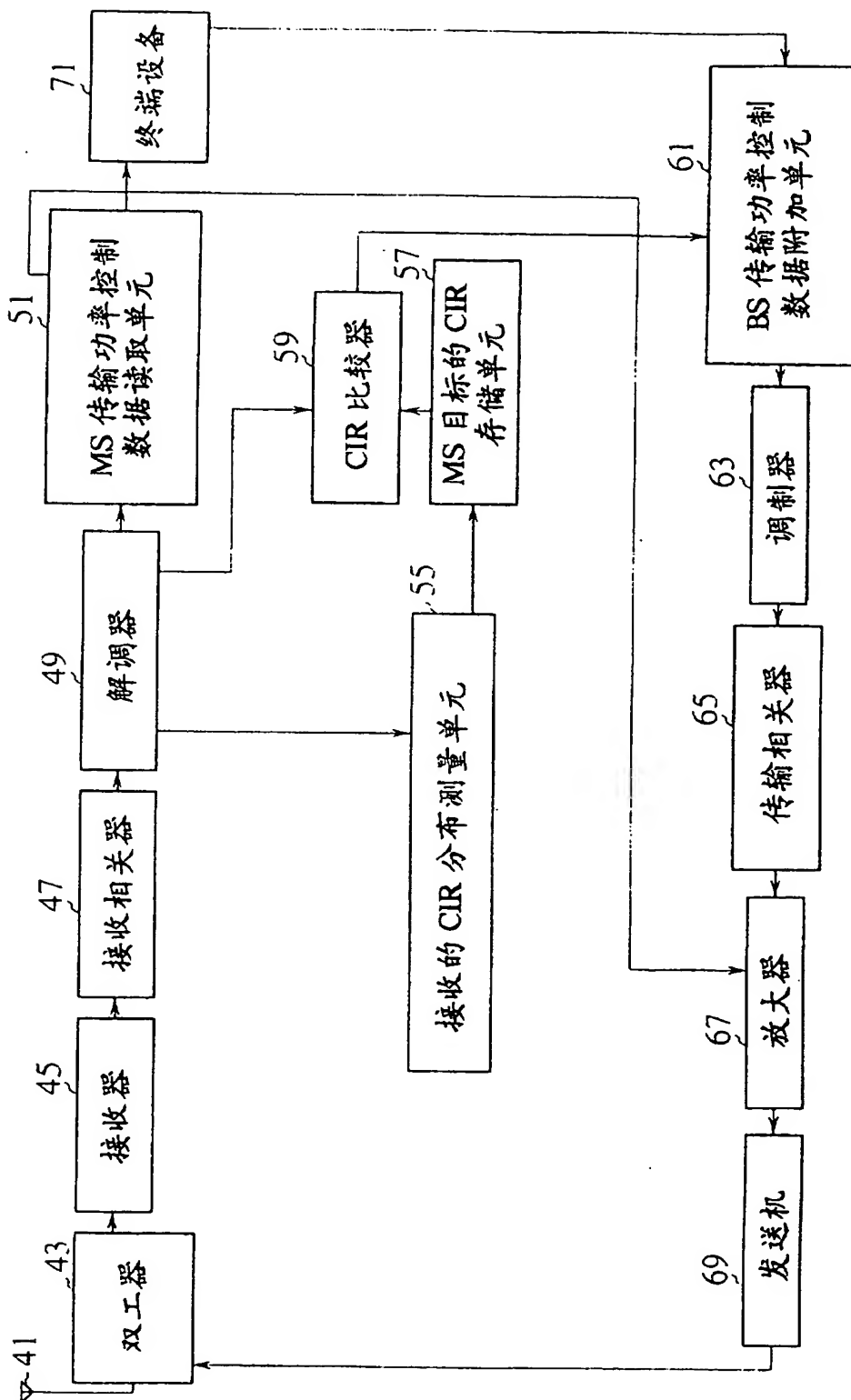


图 13A

(快速运动, 少路径)

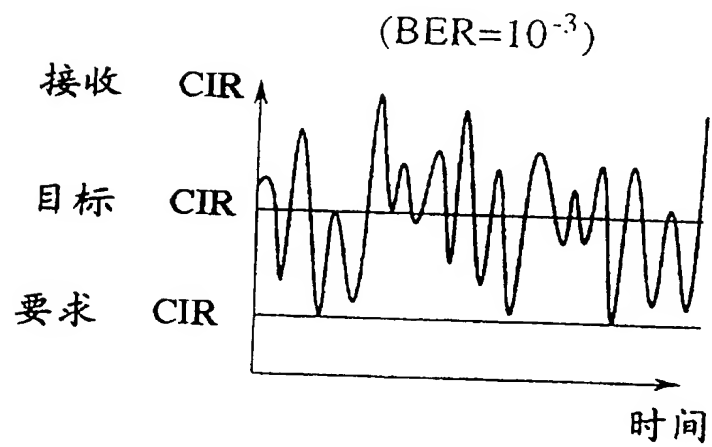
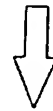
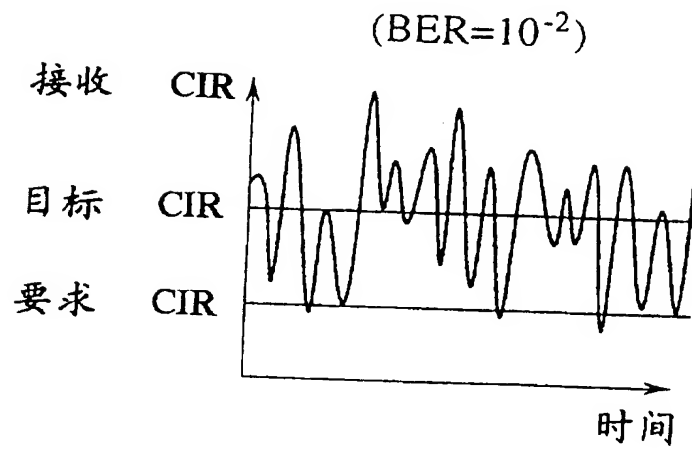


图 13B

(慢速移动, 多路径)

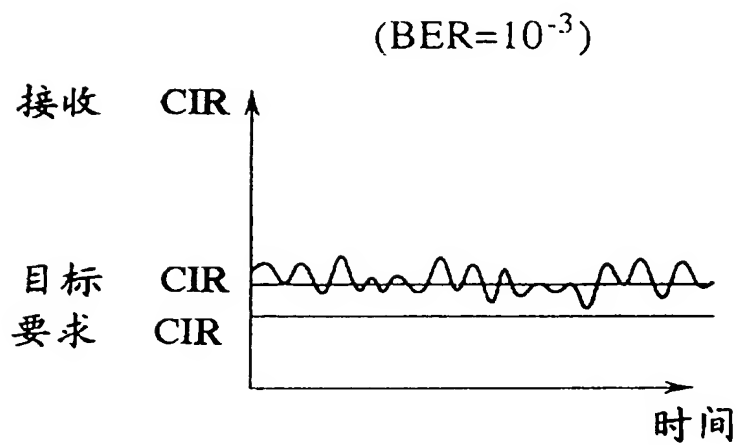
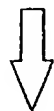
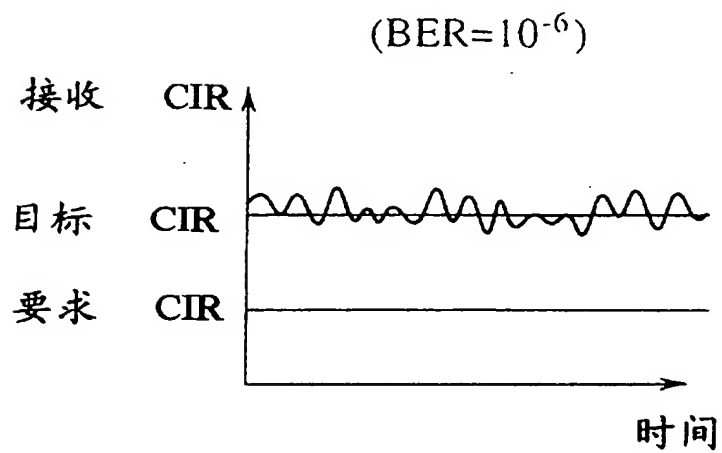


图 14

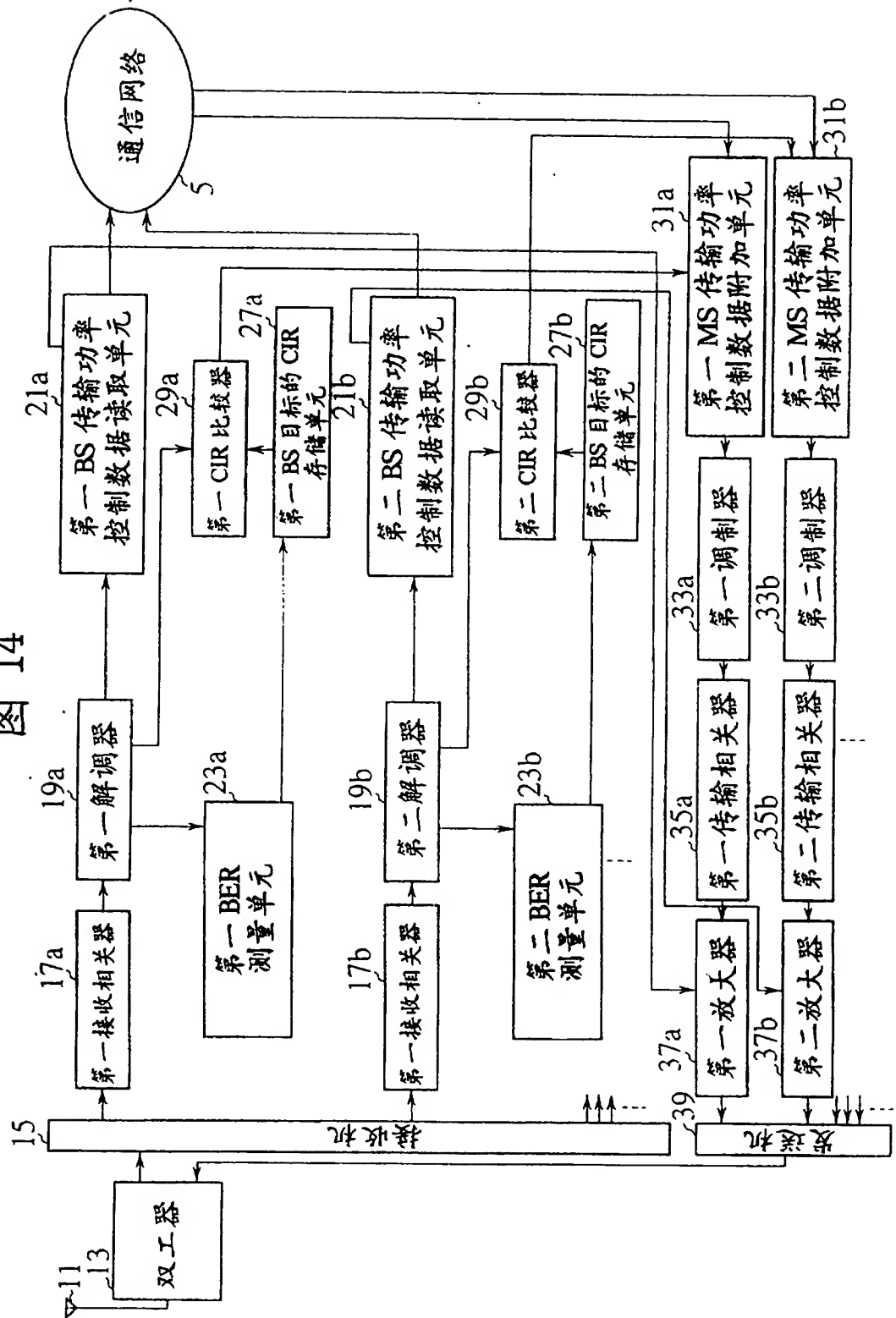


图 15

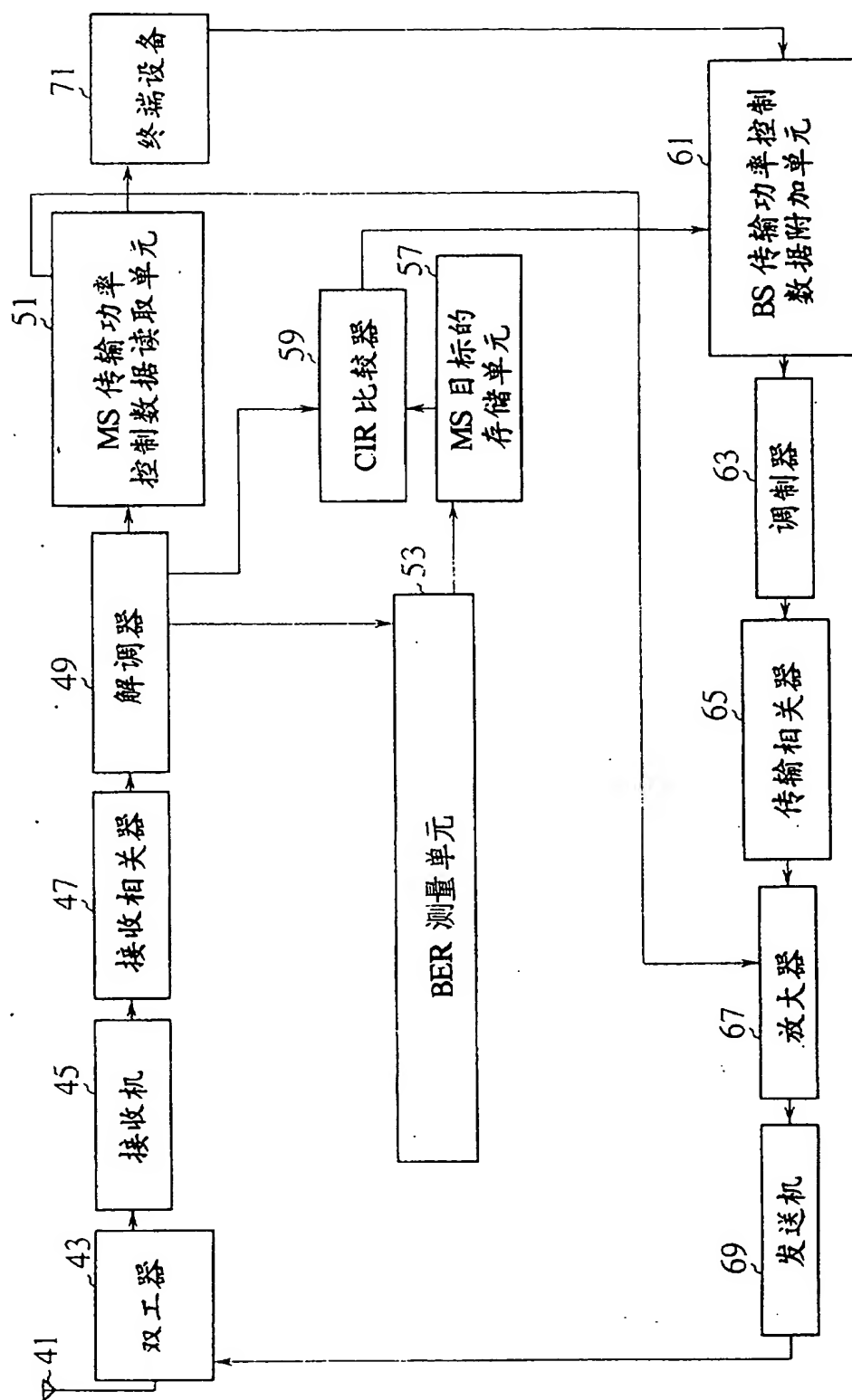
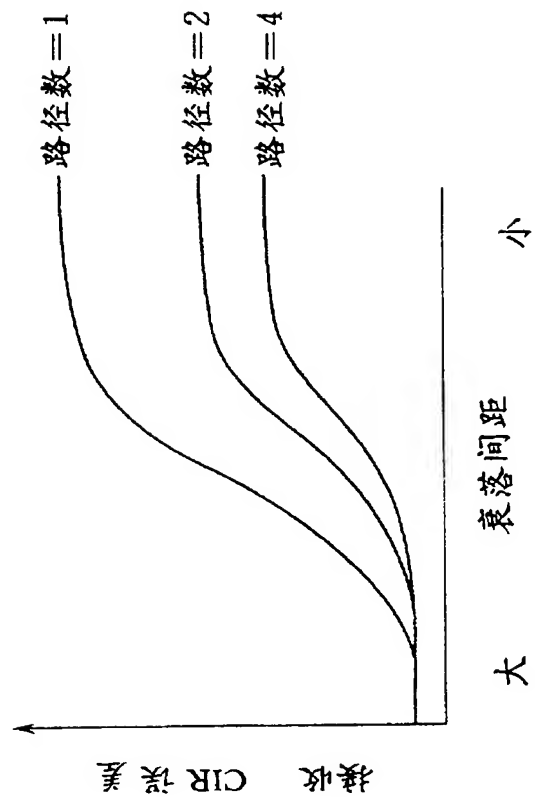


图 16



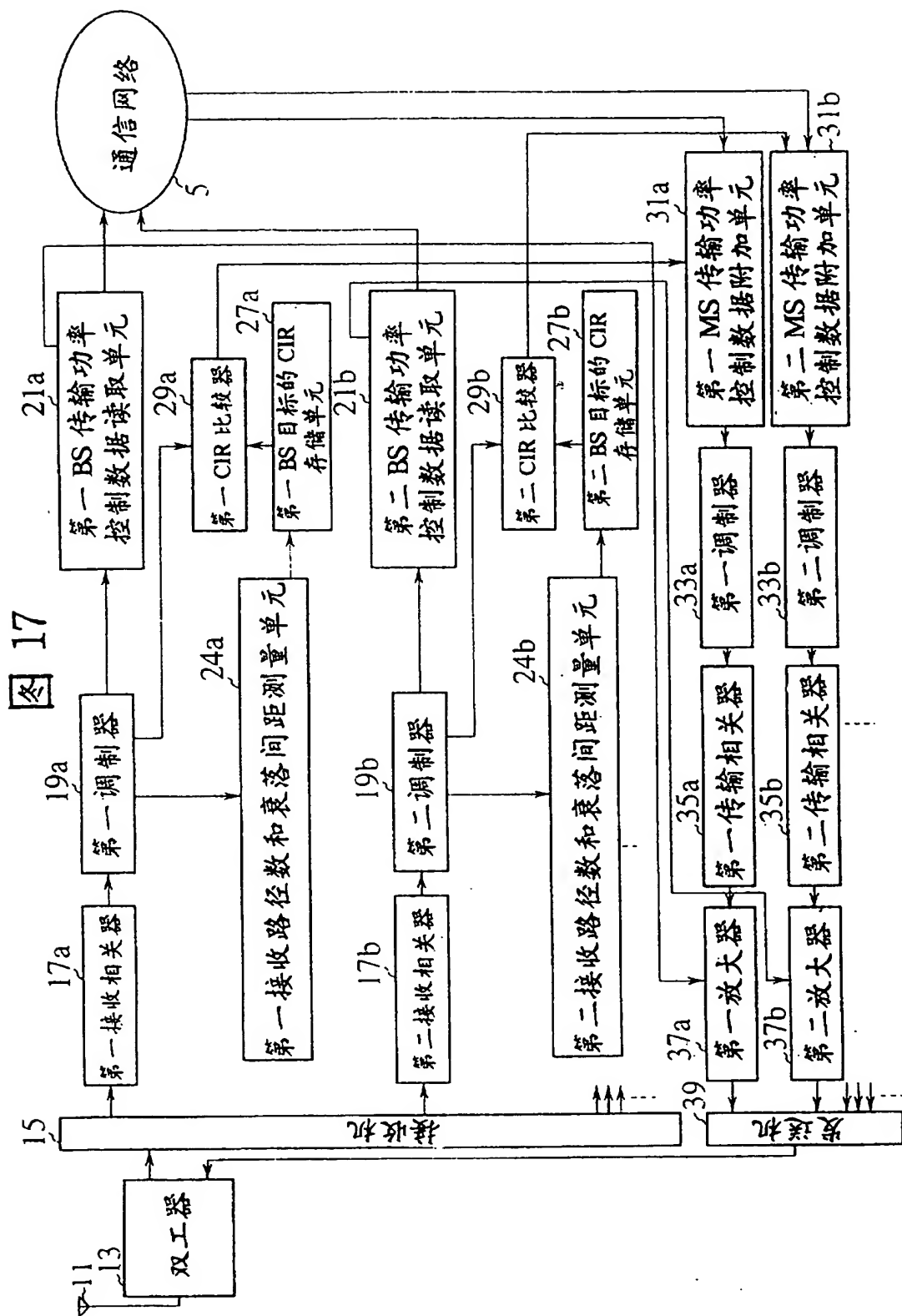


图 18

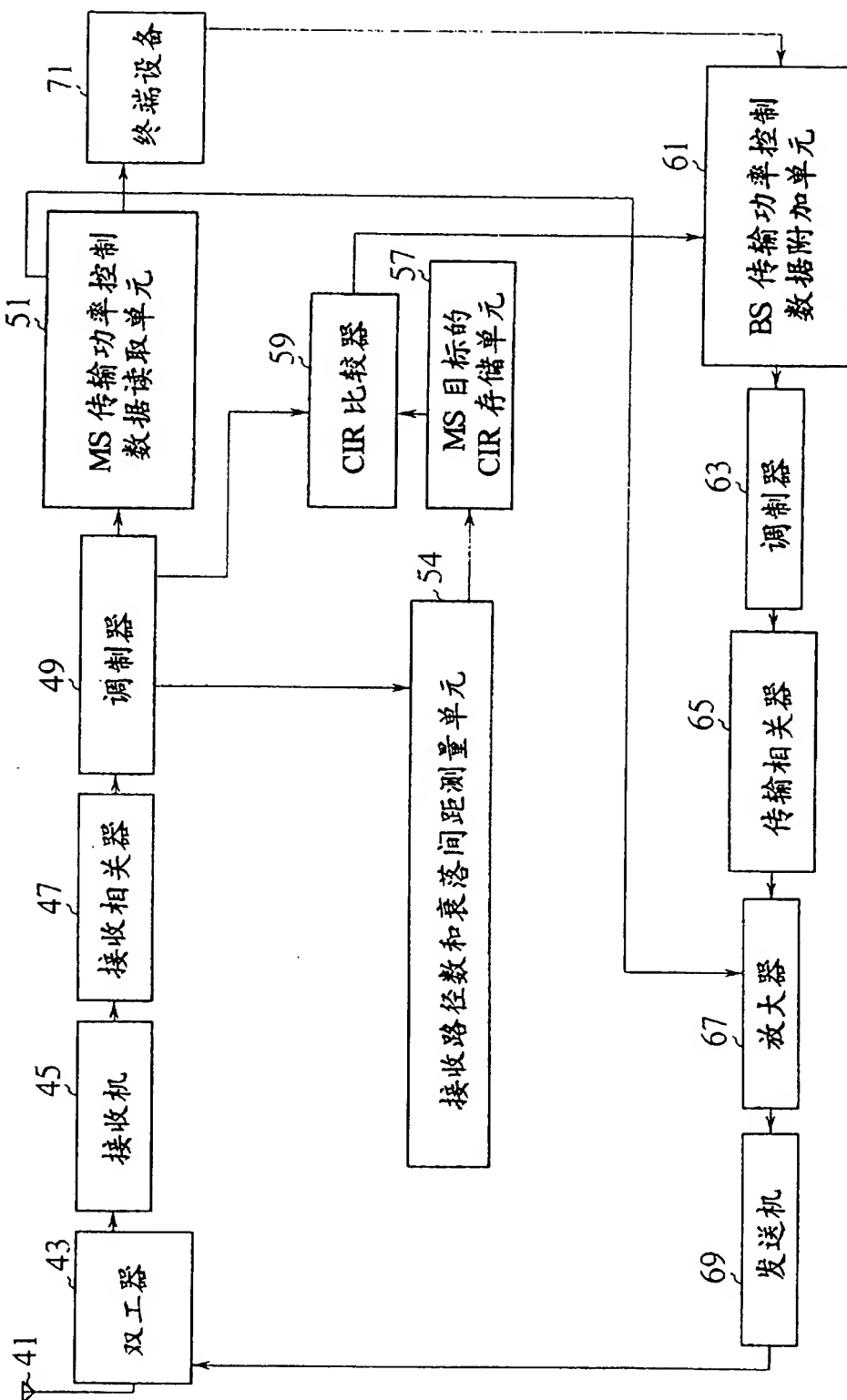


图 20

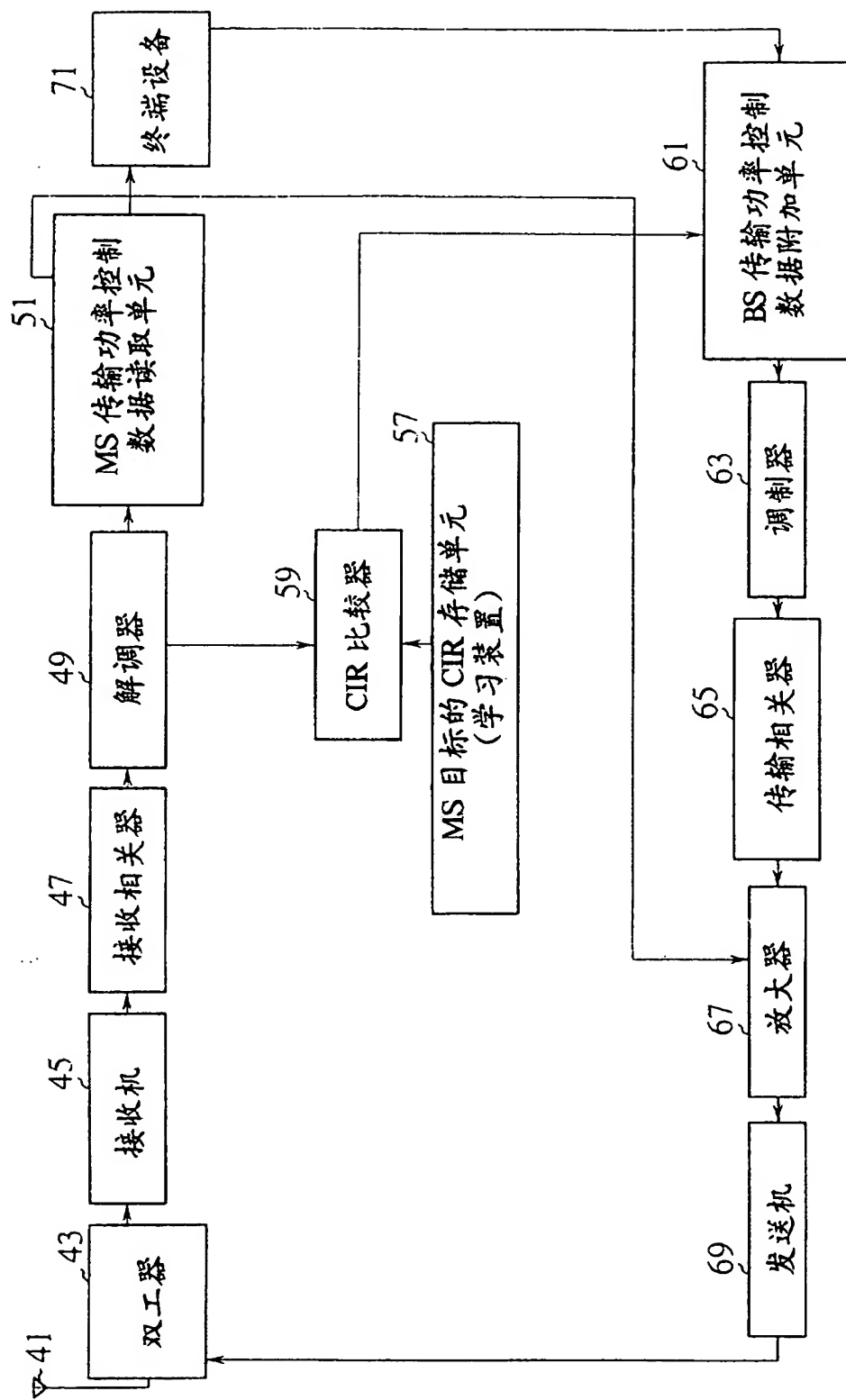


图 19

